

LA REVOLUCIÓN BROUSSEAUNIANA COMO RAZÓN DE SER DEL GRUPO DMDC¹

THE "BROUSSEAUNIAN" REVOLUTION AS RAISON D'ÊTRE FOR THE DMDC GROUP

Gascón, J.

Universitat Autònoma de Barcelona

“A este instrumento de explicación de las matemáticas y de su génesis lo llamo *didáctica fundamental*. Esto es una toma de posición teórica y supone que la teoría didáctica puede revolucionar la epistemología y transformar la descripción de la construcción de un conocimiento [matemático] [...]. Es un desafío, pero se puede comprender que este desafío está ligado a la ambición de construir la didáctica”.

Guy Brousseau (1996, p. 40)

Resumen

El grupo “Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica” (DMDC), heredero del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SIIDM), surgió con la intención de contribuir al desarrollo de la didáctica en la dirección propuesta por Guy Brousseau en la década de los 80. En particular, la ambición de construir una ciencia didáctica caracterizada como “epistemología experimental”, la transformación y ampliación de su objeto de estudio y la consiguiente inauguración del programa epistemológico de investigación en didáctica de las matemáticas constituyen, aún hoy día, la razón de ser del grupo DMDC.

Abstract

The group “Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline” (DMDC), heir of the “Interuniversity Seminar of Research in Didactics of Mathematics” (SIIDM), emerged with the aim of development of didactics in the direction proposed by Guy Brousseau in the 80s. More precisely, the ambition to build on a science of didactics characterised as an “experimental epistemology”, the transformation and enlargement of its object of study and the inauguration of the epistemological programme in didactics of mathematics represent the main rationale of the DMDC group.

Palabras clave: *Ciencia didáctica, teoría de las situaciones didácticas, epistemología experimental, programa epistemológico.*

Key words: *Science of didactics, theory of didactic situations, experimental epistemology, epistemologic programme.*

¹ XVI Simposio de la SEIEM. Seminario de investigación. Aportaciones a la Investigación desde la Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica. Baeza, 20-22 Septiembre 2012

Breve historia de una comunidad de investigación: del SIIDM al DMDC

La comunidad de investigación que sustenta el grupo *Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Científica* (DMDC), heredero del *Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas* (SIIDM), tiene una historia de más de 20 años (1991-2012). En esta historia podemos distinguir tres etapas:

1991-1997: En esta primera etapa sólo existía SIIDM y en ella se celebraron un total de 11 Seminarios en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la UCM.

1998-2004: La segunda etapa se inicia con la celebración en 1998 del XII SIIDM en Baeza y con la creación del grupo DMDC como grupo de trabajo de la *Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (SEIEM). Los posteriores Seminarios se celebraron en El Escorial (1999), Cangas do Morrazo (2000), Huelva (2000), Huesca (2001), Almería (2001), Castellón (2002), Córdoba (2003) y Madrid (2004). En esta etapa conviven el SIIDM y el DMDC.

2005-2012: A partir de 2005² el SIIDM se diluyó definitivamente dentro del grupo DMDC y se inició una nueva etapa a lo largo de la cual los intereses de los miembros del grupo han ido evolucionando hasta confluir, principalmente, en dos potentes subgrupos que trabajan respectivamente en el enfoque ontosemiótico (EOS) y en la teoría antropológica de lo didáctico (TAD).

A lo largo de las 20 reuniones del SIIDM (1991-2004) se presentaron y discutieron una gran cantidad de comunicaciones sustentadas en los diversos enfoques y marcos teóricos que convivieron en el seno del SIIDM tal como muestra el trabajo que presentamos en Huelva en el marco del IV Simposio de la SEIEM (Ruiz et al. 2001). Se puede encontrar información bastante completa de estos trabajos en los boletines del SIIDM publicados en el sitio <http://www.ugr.es/~jgodino//siidm/>. La mayor parte de las contribuciones al grupo DMDC presentadas entre 2005 y 2011 están publicadas en las sucesivas actas de los Simposios de la SEIEM. En esta breve presentación no entraré en el contenido de dichos trabajos para centrarme en describir algunas ideas, poco difundidas, que sustentaron la constitución del SIIDM.

La revolución brousseauiana de la didáctica de las matemáticas

En los trabajos germinales de la teoría de las situaciones didácticas (TSD) Guy Brousseau³ propuso una nueva y revolucionaria interpretación de la problemática didáctica. Sostengo que esta interpretación fue el acicate que impulsó la constitución de nuestra pequeña comunidad científica y que el estudio y desarrollo de dicha problemática constituye aún actualmente la “razón de ser” de nuestro grupo.

A fin de contextualizar históricamente la relación entre el origen del SIIDM y los postulados iniciales de la TSD, empezaré citando los puntos más significativos del

² En el año 2005 se celebró, también en Baeza, el primer congreso internacional sobre la teoría antropológica de lo didáctico (I CITAD) con motivo de los 25 años de la primera publicación, en 1980, sobre la teoría de la transposición didáctica, germen de la TAD.

³ En 2003 Guy Brousseau recibió la primera medalla Félix Klein otorgada por la Comisión Internacional de Instrucción Matemática (ICMI) como reconocimiento a una vida dedicada a la construcción de una gran obra científica: la teoría de las situaciones didácticas (TSD). Aunque algunas de las interpretaciones habituales de la TSD la trivializan para hacerla compatible con los enfoques comúnmente aceptados, en realidad la TSD inaugura un nuevo programa de investigación (en el sentido de Lakatos 1978) en didáctica de las matemáticas, el *programa epistemológico* (Gascón 1998).

documento constitutivo del SIIDM que aparece en el boletín nº1 de dicho seminario (1991) (ver <http://www.ugr.es/~jgodino//siidm/>).

Los miembros del Seminario comparten un interés particular por el marco teórico de la didáctica de las matemáticas iniciado por el profesor *Guy Brousseau* sin que ello suponga el cierre a otras perspectivas que puedan servir de fundamentación para la didáctica de las matemáticas.

El principal objetivo del Seminario es el de profundizar en el estudio y comprensión de los *fenómenos didácticos*, es decir, de aquellos fenómenos relacionados con la *producción y comunicación del conocimiento matemático*.

No pretendo hacer una descripción objetiva e imparcial de la creación del SIIDM porque esta sería una pretensión ilusoria y engañosa. Únicamente expondré mi interpretación de las ideas que impulsaron el nacimiento de dicho seminario.

La ambición de construir una ciencia didáctica con un objeto de estudio propio

La TSD construye por primera vez la noción de *fenómeno didáctico*, entendido inicialmente como una regularidad no intencional que no se puede reducir a fenómenos cognitivos, sociológicos o lingüísticos⁴.

En los *Fondements* de Brousseau, publicados en 1986, se postula que los fenómenos didácticos, esto es, los fenómenos que emergen en la producción y difusión de las matemáticas, constituyen el objeto primario de investigación de la didáctica de las matemáticas. Cinco años más tarde, en 1991, el documento fundacional del SIIDM muestra que esta forma de interpretar la didáctica es compartida por los miembros de nuestra incipiente comunidad. Es importante subrayar que, en ese momento, la ambición de construir una ciencia de los fenómenos didácticos estaba prácticamente ausente de la comunidad de Educación Matemática y que, incluso actualmente, podemos constatar que la noción de “fenómeno didáctico” y su relación con los “problemas didácticos” no juegan un papel central en la mayor parte de los enfoques en didáctica de las matemáticas (Artigue, Bosch & Gascón 2011).

¿En qué sentido la TSD transforma de manera radical el objeto de estudio de la didáctica? ¿Cómo se construye y cuál es la amplitud de dicho objeto de estudio renovado? Para responder a estas cuestiones utilizaré, de forma necesariamente simplificada, un esquema propuesto en un trabajo anterior (Gascón 1998). Con ayuda de este esquema podemos decir que, una vez establecido que la respuesta pedagógica al problema de la Educación Matemática es claramente insuficiente, se produjo la ruptura con la Pedagogía que fue obra del *programa cognitivo de investigación en didáctica de las matemáticas*⁵ (Gascón 2002). Este programa cuestionó la presunta suficiencia del

⁴ La didáctica de las matemáticas construye los fenómenos didáctico-matemáticos (como, por ejemplo, el “efecto Topaze”, el “deslizamiento meta-didáctico” o la “aritimización del álgebra escolar”) para explicar los hechos didácticos (empíricos) de manera racional y para relacionarlos con otros fenómenos. En Gascón (2011) se interpretan los fenómenos didáctico-matemáticos como “fenómenos de la vida social” que se construyen utilizando “conceptos-tipo ideales” en el sentido de Max Weber (1904/2009).

⁵ El acta de nacimiento del *programa cognitivo de investigación en didáctica de las matemáticas* puede situarse en el influyente trabajo de Bauersfeld y Skowronek (1976) en el que reivindicaban explícitamente la necesidad de tomar en consideración la construcción de una teoría del *aprendizaje específicamente matemático*, en lugar de empezar por una *teoría del aprendizaje general*. Una propuesta similar, de ampliación de lo pedagógico-cognitivo mediante la introducción de componentes “matemáticos” fue defendida, en el ámbito de la formación del profesorado, por Lee Shulman (1987) mediante la noción de *conocimiento pedagógico del contenido* (*pedagogical content knowledge*).

enfoque pedagógico y de la noción de “aprendizaje humano” para abordar los problemas matemático-didácticos y postuló la necesidad de modelizar el “aprendizaje *matemático* (del alumno)”, lo que comportó, de hecho, una *ampliación* de lo “pedagógico-cognitivo” para incluir componentes “matemáticos” y, paralelamente, una ampliación del objeto de estudio de la didáctica.

Asumiendo esta ruptura con la Pedagogía, el *programa epistemológico de investigación en didáctica de las matemáticas* surge de la convicción de que el origen del problema de la Educación Matemática está en la forma de interpretar las propias matemáticas. Y al cuestionar la transparencia de lo que es considerado como “matemático” y tomar la actividad matemática como *objeto primario* de estudio, como nueva “puerta de entrada” del análisis didáctico, se produce una segunda ruptura de la didáctica, en este caso con los modelos epistemológicos habituales.

En definitiva, el programa epistemológico⁶ constituye una respuesta a la insuficiencia manifiesta de los modelos epistemológicos dominantes en las instituciones escolares (Gascón 2001) para formular y abordar los problemas didáctico-matemáticos y, en particular, reacciona contra el reduccionismo del *modelo popular de las matemáticas* (W. P. Thurston 1994) que, al limitar la actividad matemática a series del tipo: “definición-especulación-teorema-prueba”, provoca una separación radical entre el “hacer” y el “enseñar-aprender” matemáticas.

La TSD, por el contrario, postula la inseparabilidad entre lo matemático y lo didáctico al proponer que un *conocimiento matemático* está definido por las *situaciones* que lo determinan, esto es, por un conjunto de situaciones para las que dicho conocimiento es idóneo porque proporciona la solución óptima en el contexto de una institución determinada. Las situaciones contienen la “razón de ser” del conocimiento que definen, esto es, las cuestiones que le dan sentido, así como las restricciones que limitan su uso en una institución determinada y las aplicaciones potenciales del mismo. En consecuencia, el modelo epistemológico de las matemáticas en el que se sustenta la TSD unifica lo matemático y lo didáctico mediante una ampliación de lo que se considera como “matemático” en las instituciones escolares.

Simultáneamente, con esta segunda ruptura, se produce una nueva ampliación del objeto de estudio de la didáctica que pasa a incluir la actividad matemática escolar que, en consecuencia, debe ser modelizada porque toda disciplina modeliza lo que cuestiona y lo que pretende explicar. Posteriormente, la evolución interna de la TSD la ha llevado a considerar de forma aún más comprensiva el objeto de estudio de la didáctica:

DEFINICIÓN. La didáctica de las matemáticas es la ciencia de las condiciones de creación y difusión de los conocimientos matemáticos. (Guy Brousseau 1996, p. 33).

Para Guy Brousseau la didáctica de las matemáticas es una ciencia de carácter *experimental* tal como se refleja muy claramente a lo largo de toda su obra. Ya en 1972 Brousseau fundó el COREM, *Centro para la Observación e Investigación en Enseñanza de la Matemática*, dentro del marco de la Universidad de Bordeaux y en torno a la escuela J. Michelet de Talence. En dicho centro, que dirigió durante más de 25 años, llevó a cabo una ingente investigación fundamental y experimental ligada a la enseñanza efectiva de las matemáticas en el aula. Los numerosos recursos documentales producidos en el COREM han sido cedidos a la Universitat Jaume-I de Castelló,

⁶ Se suele considerar que los trabajos iniciales de Guy Brousseau constituyen el germen del programa epistemológico. En Brousseau (1998) se encuentra una recopilación de sus trabajos publicados entre 1970 y 1990. La página <http://guy-brousseau.com/> contiene gran parte de su producción científica.

constituyendo el Centro de Recursos de Didáctica de las Matemáticas *Guy Brousseau* dirigido por Pilar Orús (ver <http://www.imac.uji.es/CRDM/index.php>)

La didáctica es, asimismo, una ciencia más *explicativa* que *normativa*:

La *teoría de las situaciones didácticas* se presenta en la actualidad como un instrumento científico. [...] Si bien algunos resultados de investigación han sido tomados como nuevos métodos de enseñanza, no es mi intención hacer proselitismo en este sentido. (Guy Brousseau 2007, p. 12).

Y una ciencia que, en cierto sentido, puede considerarse *predictiva* porque aspira a prever tanto las *condiciones* más idóneas para que un tipo de fenómenos matemático-didácticos emerjan en una institución determinada, como las *consecuencias* colaterales que surgirían de su implantación. También pretende anticipar las *restricciones* que aparecerían si se intentara modificar en una dirección determinada la organización didáctico-matemática existente en una institución.

El énfasis en el carácter científico-experimental de la didáctica junto a la transformación y ampliación de su objeto de estudio influyeron decisivamente en 1998 no sólo en la elección del nombre del grupo DMDC⁷ sino, sobre todo, en el espíritu fundacional del mismo.

La didáctica de las matemáticas como epistemología experimental

La TSD estudia las características de las “situaciones didácticas”, esto es, los modelos de interacción de un sujeto genérico con cierto “medio”. Una situación didáctica determina (modeliza) un conocimiento matemático dado, como el recurso óptimo del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en esta situación un estado favorable. En consecuencia, la TSD invierte el problema que planteaba la *didáctica clásica*.

Desde la perspectiva de la teoría de las situaciones, los alumnos se convierten en los reveladores de las características de las situaciones a las que reaccionan (es importante señalar esta inversión de posición con respecto a las aproximaciones de la psicología, donde las situaciones suelen estudiarse como dispositivos para revelar los conocimientos del alumno). (Guy Brousseau 2007, p. 24)

Esta inversión del objeto de estudio requiere cuestionar las formas habituales de describir e interpretar los “conocimientos matemáticos”. La TSD cuestiona los modelos epistemológicos (de los diferentes ámbitos de las matemáticas) dominantes en las diversas instituciones y construye modelos propios para abordar los problemas didácticos en los que intervienen los conocimientos en cuestión. Así, por ejemplo, la TSD cuestiona los modelos epistemológicos relativos a los números decimales, el contar, la medida de magnitudes, la geometría o la relación entre la estadística y la probabilidad. En cada caso elabora un modelo epistemológico específico del correspondiente ámbito de la actividad matemática formulado en términos de *situaciones*.

Nace así la TSD como una *epistemología experimental*⁸ (de las matemáticas) con la ambición de explicar la génesis, el desarrollo y la difusión de las matemáticas. En

⁷ Uno de los grupos de trabajo del ICME 8, celebrado en Sevilla en julio de 1996, el Working Group 25 (en el que participamos Juan D. Godino y yo mismo) se denominó precisamente *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (Malara 1997).

⁸ La “epistemología experimental” asume implícitamente que los datos de la psicogénesis, completados con los que proporciona la historia de las matemáticas, son insuficientes para describir e interpretar la

esto consiste, precisamente, el principio metodológico fundamental de la TSD: definir un “conocimiento matemático” mediante una “situación”, esto es, por un autómata que modeliza los problemas que únicamente este conocimiento permite resolver de forma óptima (Brousseau 1994).

Aparece así un nuevo modelo epistemológico general de las matemáticas que sustituye a los modelos epistemológicos conceptualistas dominantes. En la TSD la actividad matemática escolar es siempre una actividad en situación. Aunque se habla de “conocimiento matemático”, no se consideran los conceptos aislados sino la actividad matemática como tal.

La TSD cambia las antiguas cuestiones que constituían el objeto primario de investigación de la Educación Matemática:

- ¿Cómo aprenden matemáticas los alumnos? ¿Qué dificultades ponen de manifiesto?
- ¿Mediante qué mecanismos o procesos cognitivos adquieren los conceptos matemáticos los alumnos (o cómo los construyen)?
- ¿Qué métodos son los más adecuados para enseñar dichos conceptos?

Substituyéndolas por otras cuestiones de diferente naturaleza:

- ¿Qué condiciones debe satisfacer una situación para poner en funcionamiento los conocimientos específicos que la propia situación modeliza?
- ¿Cuáles son los efectos previsibles de dicho funcionamiento sobre los protagonistas y sobre sus producciones (fenómenos didácticos)?
- ¿Qué juego debe jugar el sujeto para necesitar un conocimiento determinado?

La TSD transformó así un problema centrado en la enseñanza-aprendizaje en otro de *epistemología experimental de las matemáticas*. La ruptura con el enfoque cognitivo dominante, centrado en el sujeto que aprende y, después, en el que enseña, supone una audacia difícil de asumir aún hoy día. La didáctica clásica pretende demostrar que tal método de enseñanza es mejor que tal otro, pero nadie había pretendido hasta entonces que, para estudiar los problemas didácticos, era esencial la redefinición del álgebra, de la geometría, de la estadística, etc., mediante modelos que difieren abiertamente de los modelos epistemológicos dominantes en las instituciones escolares (y en la institución “sabia”). El misterio, lo que debe ser explicado en primera instancia, pasa de los procesos (cognitivos) de enseñanza-aprendizaje a la forma de interpretar el saber matemático. En la TSD el misterio está, en primer lugar, en las situaciones consideradas como modelos de los conocimientos matemáticos.

En mi opinión, los citados rasgos característicos de la TSD: la ambición de construir una ciencia didáctica, la transformación y ampliación de su objeto de estudio y la consiguiente inauguración del programa epistemológico, constituyen, aún hoy día, la razón de ser de nuestro grupo de investigación.

Referencias

Artigue, M., Bosch, M. & Gascón, J. (2011). La TAD face au problème de l’interaction entre cadre théoriques en didactique des mathématiques. In M. Bosch, J.

génésis y el desarrollo de los conocimientos matemáticos en las instituciones escolares. La *base empirica para abordar el problema epistemológico* debe incluir los “hechos” que se producen en las instituciones didácticas porque la epistemología debe dar cuenta de fenómenos que dependen esencialmente de la institución didáctica en el seno de la cual tiene lugar la denominada génesis “personal”, el desarrollo y la difusión de los conocimientos matemáticos (Gascón 2001).

- Gascón, A. Ruiz Olarría, M. Artaud, A. Bronner, Y. Chevallard, G. Cirade, C. Ladage & M. Larguier (Eds.), *Un panorama de la TAD* (pp. 33-55). CRM Documents, vol. 10. Bellaterra (Barcelona): Centre de Recerca Matemàtica.
- Bauersfeld, H. y Skowronek, H. (1976). Research related to the mathematical learning process, en Athen y Kunle, (eds.) *Proceedings of the Third International Congress on Mathematical Education* (Universität Karlsruhe, Zentralbatt für didaktik der Mathematik: Karlsruhe, RFA), 231-245.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115. (Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática. Traducción de Dilma Fregona y Facundo Ortega). UNC, Córdoba.
- Brousseau, G. (1994). Problèmes et résultats de Didactique des Mathématiques, ICMI Study 94: Washington.
- Brousseau, G. (1996). La didàctica en la formació del professorat, *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*, Institut d'Estudis Catalans, 11(1), 33-45. (Conferencia pronunciada en las *Segones Jornades de Matemàtiques i Didàctica de les Matemàtiques*, celebradas en febrero de 1993 en la Universitat Autònoma de Barcelona).
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques: Didactique des mathématiques 1970-1990* (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland et V. Warfield, Eds.). La pensée sauvage: Grenoble.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*, [Traducción de Dilma Fregona]. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18 (1), 7-34.
- Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa RELIME*, 4(2), 129-159.
- Gascón, J. (2002). El problema de la Educación Matemática y la doble ruptura de la Didáctica de las Matemáticas. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 5(3), 673-698.
- Gascón, J. (2011). ¿Qué problema se plantea el enfoque por competencias? Un análisis desde la Teoría Antropológico de lo Didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 31 (1), 9-50.
- Lakatos, I. (1978). *The Methodology of Scientific Research Programmes: Philosophical Papers*, Vol 1. Cambridge: Cambridge University Press.
- Malara, N. A. (1997). *An International View on Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*, Modena, Italia: University of Modena.
- Ruiz, L., Orús, P., Godino, J.D. & Gascón, J. (2001). Perspectiva de la investigación del grupo didáctica de las matemáticas como disciplina científica. En L. Contreras et al. (eds.). *Cuarto Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. pp. 175-182. (Collectanea nº54). Huelva: Universidad de Huelva.

- Shulman, L. S. (1987): Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform, *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Thurston, W. P. (1994): On proof and progress in mathematics, *Bulletin of the American Mathematical Society*, 30/2, 161-177.
- Weber, M. (2009) *La “objetividad del conocimiento en la ciencia social y en la política social”* [Traducción de J. Abellán]. Madrid: Alianza Editorial (Edición original: 1904).